

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-97129

(P2000-97129A)

(43) 公開日 平成12年4月4日 (2000. 4. 4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
F 0 2 M 61/18	3 2 0	F 0 2 M 61/18	3 2 0 Z 3 G 0 6 6
	3 4 0		3 4 0 E
			3 4 0 D
	3 5 0		3 5 0 C
			3 5 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-270085

(22) 出願日 平成10年9月24日 (1998. 9. 24)

(71) 出願人 000141901

株式会社ケーヒン

東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72) 発明者 田原 敏広

宮城県仙台市太白区郡山7-19-15

(74) 代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

Fターム (参考) 3G066 AA01 AB02 AD10 BA03 BA51

CC06U CC14 CC22 CC24

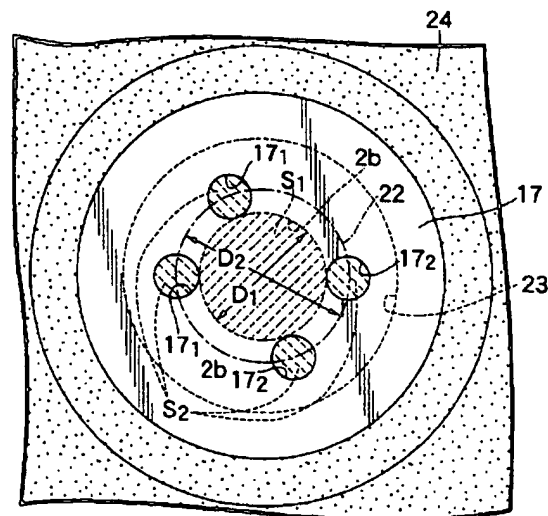
CC26 CD30 CE22

(54) 【発明の名称】 電磁式燃料噴射弁

(57) 【要約】

【課題】 電磁式燃料噴射弁において、拡散室での燃料の拡散を良好にして燃料噴射時の噴霧角度を安定させつゝ、燃料の圧力降下を抑えて、燃料噴射時の霧化を良好にさせる。

【解決手段】 弁ハウジング1の弁座2aとインジェクタプレート17の複数の燃料噴孔17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>との間に、それらを相互に連通する偏平な燃料拡散室23を設けた電磁式燃料噴射弁において、弁座2bの横断面積S<sub>1</sub>を燃料噴孔17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>の総合横断面積S<sub>2</sub>と同等、若しくはそれより大きく設定し、弁座2aと弁座孔2bとの間に、弁座2aのテーパ角度 $\theta_1$ より大なるテーパ角度 $\theta_2$ の円錐状底面16aを有する予備拡散室16を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁座(2a)及びこの弁座(2a)の中心部に連なる弁座孔(2b)を一端部に有する弁ハウジング(1)と、この弁ハウジング(1)に摺動可能に収容されて弁座(2a)に対向する弁体(4)と、この弁体(4)を弁座(2a)に向かう閉弁方向へ付勢するばね(13)と、弁ハウジング(1)の他端に設けられて励起時に弁体(4)を開弁させるコイル(10)と、弁ハウジング(1)の一端面に接合され、弁座孔(2b)に連通する複数の燃料噴孔(17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>)を有するインジェクタプレート(17)とを備え、弁座孔(2b)及び燃料噴孔(17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>)間に、それらを相互に連通する偏平な燃料拡散室(23)を設けた、電磁式燃料噴射弁において、インジェクタプレート(17)に複数の燃料噴孔(17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>)を穿設すると共に、弁座孔(2b)の横断面積( $S_1$ )をこれら燃料噴孔(17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>)の総合横断面積( $S_2$ )と同等、若しくはそれより大きく設定し、弁座孔(2b)と弁座(2a)との間に、この弁座孔(2b)と同軸で弁座(2a)のテーパ角度( $\theta_1$ )より大なるテーパ角度( $\theta_2$ )の円錐状底面(16a)を有する凹部(2c)を形成し、この凹部(2c)と弁体(4)の先端面とで予備拡散室(16)を画成したことを特徴とする、電磁式燃料噴射弁。

【請求項2】 請求項1記載の電磁式燃料噴射弁において、開弁状態の弁体(4)の先端から拡散室(23)の底面(23a)までの距離(H)を弁座孔(2b)の内径( $D_1$ )より小さく設定したことを特徴とする、電磁式燃料噴射弁。

【請求項3】 請求項2記載のものにおいて、拡散室(16)の円錐状底面(16a)の仮想頂点(P)を、弁座孔(2b)内に配置したことを特徴とする、電磁式燃料噴射弁。

【請求項4】 請求項1～3の何れか一つに記載の電磁式燃料噴射弁において、インジェクタプレート(17)の複数の燃料噴孔(17<sub>1</sub>, 17<sub>2</sub>)を、弁座孔(2b)の軸線を中心とするピッチ円上に配置すると共に、そのピッチ円の直径( $D_2$ )を弁座孔(2b)の内径( $D_1$ )より大きく設定したことを特徴とする、電磁式燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関に装着される電磁式燃料噴射弁に関し、特に、弁座及びこの弁座の中心部に連なる弁座孔を一端部に有する弁ハウジングと、この弁ハウジングに摺動可能に収容されて弁座に対向する弁体と、この弁体を弁座に向かう閉弁方向へ付勢するばねと、弁ハウジングの他端に設けられて励起時に弁体を開弁させるコイルと、弁ハウジングの一端面に接合され、弁座孔に連通する複数の燃料噴孔を有するイ

ンジェクタプレートとを備え、弁座孔及び燃料噴孔間に、それらを相互に連通する偏平な燃料拡散室を設けたもの、改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】かかる電磁式燃料噴射弁は、例えば実開平2-7362号公報に開示されているように、既に知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記構造の電磁式燃料噴射弁は、弁体の開弁時、弁座を通過した高圧の燃料を弁座孔から高速で拡散室に噴射して拡散させ、それにより燃料噴孔からの燃料噴霧方向及び噴霧角度を安定させようとするものである。

【0004】しかしながら、上記のものでは、弁座孔が燃料噴孔より小径に形成されているので、弁体の開弁時、高圧の燃料が弁座孔から拡散室に移行したときの圧力降下が大きく、このため、その燃料が燃料噴孔から噴射されたとき、霧化効果が低下する、という弊害を伴う。

【0005】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、拡散室での燃料の拡散を良好にして燃料噴射時の噴霧角度を安定させつつ、燃料の圧力降下を抑えて、燃料噴射時の霧化を良好にさせ得る、前記電磁式燃料噴射弁を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、弁座及びこの弁座の中心部に連なる弁座孔を一端部に有する弁ハウジングと、この弁ハウジングに摺動可能に収容されて弁座に対向する弁体と、この弁体を弁座に向かう閉弁方向へ付勢するばねと、弁ハウジングの他端に設けられて励起時に弁体を開弁させるコイルと、弁ハウジングの一端面に接合され、弁座孔に連通する複数の燃料噴孔を有するインジェクタプレートとを備え、弁座孔及び燃料噴孔間に、それらを相互に連通する偏平な燃料拡散室を設けた、電磁式燃料噴射弁において、インジェクタプレートに複数の燃料噴孔を穿設すると共に、弁座孔の横断面積をこれら燃料噴孔の総合横断面積と同等、若しくはそれより大きく設定し、弁座孔と弁座との間に、この弁座孔と同軸で弁座のテーパ角度より大なるテーパ角度の円錐状底面を有する凹部を形成し、この凹部と弁体の先端面とで予備拡散室を画成したことを第1の特徴とする。

【0007】この第1の特徴によれば、弁座を通過した高圧燃料は、テーパ角度が弁座より大きい、予備拡散室の底面に衝突して拡散し、更に弁座孔から拡散室に移行して再び拡散する。このように高圧燃料の拡散が二段階に行われるから、高い拡散効果が得られ、燃料が各燃料噴孔から噴射されたときの噴霧方向及び噴霧角度を、各燃料噴孔の方向及び形状に応じた適正なものとしてすることができる。

【0008】しかも、弁座孔の横断面積は、複数の燃料噴孔の総横断面積と同等、若しくはそれより大きく設定されるので、燃料が弁座から拡散室に到達するまでに、燃料圧力に大きな降下は起こらず、その拡散室の燃料は、高圧を維持して各燃料噴孔から噴射されることになり、良好な霧化状態を確保することができる。

【0009】また本発明は、上記特徴に加えて、開弁状態の弁体の先端から拡散室の底面までの距離を弁座孔の内径より小さく設定したことを第2の特徴とする。

【0010】この第2の特徴によれば、予備拡散室及び拡散室の偏平化により、デッドボリュームを極力削減すると共に、燃料の拡散効果を高めることができる。

【0011】さらに本発明は、第2の特徴に加えて、予備拡散室の円錐状底面の仮想頂点を、弁座孔内に配置したことを第3の特徴とする。

【0012】この第3の特徴によれば、予備拡散室の更なる偏平化により、燃料の拡散効果を更に高めることができる。

【0013】さらにまた本発明は、第1～第3の特徴のいずれか一つに加えて、インジェクタプレートの複数の燃料噴孔を、弁座孔の軸線を中心とするピッチ円上に配置すると共に、そのピッチの直径を弁座孔の内径より大きく設定したことを第4の特徴とする。

【0014】この第4の特徴によれば、弁座孔から燃料噴孔への素通りを抑制して、拡散室の燃料に対する拡散機能を的確なものとすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の一実施例に基づいて以下に説明する。

【0016】図1は本発明の電磁式燃料噴射弁を装着した内燃機関の要部縦断面図、図2は上記電磁式燃料噴射弁の縦断面図、図3は図2の要部拡大図、図4は図3の4部拡大図、図5は図4の5矢視図、図6は弁体の開弁状態を示す、図5との対応図である。

【0017】先ず図1において、本発明の電磁式燃料噴射弁1は、内燃機関Eのシリンダヘッド30の一側面に接合される吸気マニホールド31に装着され、その燃料噴孔部をシリンダヘッド31の吸気ポート31a出口に指向させている。

【0018】図2～図4に示すように、電磁式燃料噴射弁1は、前端部内周面に弁座部材2を圧入して一体に結合した円筒状の弁ハウジング1と、この弁ハウジング1の後端部外周面に嵌合して溶接される小径部3aを有する段付き円筒状のコイルハウジング3とを備えており、これらは何れも磁性材で構成される。

【0019】弁座部材2も円筒状をなして、その前端壁内面には円錐状の弁座2aが形成されている。この弁座2aに着座し得る球状の弁部4aと、この弁部4aに前端が溶接により結合される弁杆4bで弁体4が構成され、この弁体4は弁ハウジング1に収容される。弁杆

4bの後端には、弁ハウジング1の後端部内周面に軸方向移動自在に嵌合する可動コア5が固着される。また、この可動コア5の外周面は、弁ハウジング1の後端面に全周溶接される摺動案内筒6の内周面により摺動自在に嵌合される。この摺動案内筒6の後端には、可動コア5の後端面に前端面を対向して配置される固定コア7の前端部が溶接される。その際、固定コア7の前端面と可動コア5の後端面との間に、弁体4の開閉ストロークに対応する間隙が設けられる。したがって、可動コア5の後端面が固定コア7の前端面に当接することにより、弁体4の開弁限界が規定される。

【0020】摺動案内筒6及び固定コア7の外周には、それらを囲繞すると共に、前記コイルハウジング3に収容されるコイル組立体8が配設される。このコイル組立体8は、摺動案内筒6及び固定コア7の外周面に嵌合するボビン9と、このボビン9に巻装されるコイル10とからなっている。

【0021】中空の固定コア7の後端には、狭窄部11を介して燃料導入筒12が一体に連設され、この燃料導入筒12上端の入口に燃料フィルタ14が装着される。この燃料導入筒12に、図示しない燃料ポンプの吐出ポートに連なる高圧燃料導管が接続されるようになっている。

【0022】狭窄部11には、燃料導入筒12内を固定コア7の中空部7aに連通する連通管15が嵌挿固定され、また可動コア5には、固定コア7の中空部7aを弁ハウジング1内に連通する切欠き状の通路5aが形成される。この可動コア5と連通管15との間には、可動コア5を介して弁体4を弁座2aとの着座方向、即ち開弁方向へ付勢する弁ばね13が縮設される。

【0023】弁座部材2の前端壁には、これを軸方向に貫通する、弁座2aと同軸の弁座孔2bと、この弁座孔2b及び弁座2a間を結ぶ凹部2cとが形成される。この凹部2cは、弁部4aの先端面と協働して予備拡散室16を画成する。

【0024】弁ハウジング1及び弁座部材2の前端面に鋼板製のインジェクタプレート17が内外二条の環状溶接部20、21により結合される。このインジェクタプレート17には、円錐状弁座2aの軸線を中心とするピッチ円22上に配置される一対二組の燃料噴孔17<sub>1</sub>、17<sub>1</sub>；17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>が穿設されており、前記弁座孔2bをこれら燃料噴孔17<sub>1</sub>、17<sub>1</sub>；17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>に連通する単一の拡散室23が弁座部材2及びインジェクタプレート17間に設けられる。図示例では、その拡散室23は、弁座部材2の前端面に形成される凹部2dと、インジェクタプレート17の上面とで画成される。

【0025】以上において、図4～図6に示すように、予備拡散室16の底面16aは、円錐状弁座2aのテーパ角度 $\theta_1$ より大きいテーパ角度 $\theta_2$ を持つ円錐状に形成される。さらに予備拡散室16の円錐状底面16a

は、その仮想頂点Pが弁座孔2b内に配置されるように形成される(図4参照)。

【0026】また弁座孔2bは、その横断面積 $S_1$ が複数の燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ の総合横断面積 $S_2$ と同等、若しくはそれより大きくするように形成される(図5参照)。その際、開弁状態の弁体4の先端から拡散室23の底面、即ちインジェクタプレート17の上面までの距離Hは、弁座孔2bの内径 $D_1$ より小さく設定される(図6参照)。

【0027】またピッチ円22は、弁座孔2bの内径 $D_1$ より大きい直径 $D_2$ が与えられる。

【0028】弁ハウジング1には、インジェクタプレート17の外周部を覆うキャップ24が装着される。

【0029】コイルハウジング3及び、その後端から露出した燃料導入筒12は、合成樹脂製の絶縁被覆体25に埋封され、この絶縁被覆体25には、コイル10に接続した接続端子26を内蔵するカバー27が一体に形成される。

【0030】次に、この実施例の作用について説明する。

【0031】コイル10を消磁した状態では、弁ばね13の付勢力で可動コア5及び弁体4が前方に押圧され、弁座4aを弁座2aに着座させている。したがって、図示しない燃料ポンプから燃料フィルタ14を通して燃料導入筒12内に供給された高圧燃料は、固定コア7及び弁ハウジング1内に保持される。

【0032】コイル10に通電すると、それにより生ずる磁束が固定コア7、可動コア5、弁ハウジング1及びコイルハウジング3を順次走り、これに伴い発生した磁力により可動コア5が弁体4を伴って固定コア7に吸着され、弁座2aが開放されるので、弁ハウジング1内に待機していた高圧燃料が弁座2aを通過し、予備拡散室16を経て、弁座孔2bから拡散室23に移り、そして複数の燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ から、内燃機関Eの対応する吸入ポート30aに向けて噴射される。

【0033】ところで、弁座2a及び弁座孔2b間には、予備拡散室16が設けられ、その円錐状の底面16aのテーパ角度 $\theta_2$ は、円錐状の弁座2aのテーパ角度 $\theta_1$ より大きく設定されるので、弁座2aから予備拡散室16に入った燃料は、その底面16aに衝突して効果的に拡散する。次いで、その燃料は、弁座孔2bから拡散室23に移行して再び拡散するので、その燃料が各燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ から噴射されたときの噴霧方向及び噴霧角度は、各燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ の方向及び形状に応じた適正なものとなる。しかも、弁座孔2bの横断面積 $S_1$ は、複数の燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ の総合横断面積 $S_2$ と同等、若しくはそれより大きく設定されるので、燃料が弁座2aから拡散室23に到達するまでに、

燃料圧力に大きな降下は起こらず、したがって、その拡散室23の燃料は、高圧をもって各燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ から噴射されることになり、良好な霧化状態を確保することができ、内燃機関Eの燃料室における燃焼の高効率化に寄与し得る。

【0034】また開弁状態の弁体4の先端から拡散室23の底面23aまでの距離Hが弁座孔2bの内径 $D_1$ より小さく設定されるので、予備拡散室16及び拡散室23の偏平化により、デッドボリュームを極力削減すると共に、燃料の拡散効果を高めることができる。

【0035】さらに予備拡散室16の円錐状底面16aの仮想頂点Pが、弁座孔2b内に配置されるようにしたので、予備拡散室16の更なる偏平化により、燃料の拡散効果を更に高めることができる。

【0036】またインジェクタプレート17の複数の燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ は、弁座孔2bの軸線を中心とするピッチ円上に配置されると共に、そのピッチ円の直径 $D_2$ が弁座孔2bの内径 $D_1$ より大きく設定されるので、弁座孔2bから燃料噴孔 $17_1, 17_1; 17_1, 17_2$ への素通りを抑制して、拡散室23の燃料に対する拡散機能を的確なものとすることができる。

【0037】本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明の第1の特徴によれば、インジェクタプレートに複数の燃料噴孔を穿設すると共に、弁座孔の横断面積をこれら燃料噴孔の総合横断面積と同等、若しくはそれより大きく設定し、弁座孔と弁座との間に、この弁座孔と同軸で弁座のテーパ角度より大なるテーパ角度の円錐状底面を有する凹部を形成し、この凹部と弁体の先端面とで予備拡散室を画成したので、弁座を通過した高圧燃料を、予備拡散室及び拡散室において二段階にわたり拡散させることができ、各燃料噴孔から噴射される燃料の噴霧方向及び噴霧角度の安定化を図ることができる。しかも燃料が弁座から拡散室に到達するまでに、燃料圧力に大きな降下は起こらず、各燃料噴孔から噴射される燃料の霧化状態を良好にすることができるので、内燃機関の燃料室での燃焼効率の向上を図ることができる。

【0039】また本発明の第2の特徴によれば、開弁状態の弁体の先端から拡散室の底面までの距離を弁座孔の内径より小さく設定したので、予備拡散室及び拡散室の偏平化により、デッドボリュームの削減と、燃料の拡散効果の向上とに寄与し得る。

【0040】さらに本発明の第3の特徴によれば、予備拡散室の円錐状底面の仮想頂点を、弁座孔内に配置したので、予備拡散室の更なる偏平化により、燃料の拡散効果の更なる向上に寄与し得る。

【0041】さらにまた本発明の第4の特徴によれば、インジェクタプレートの複数の燃料噴孔を、弁座孔の軸線を中心とするピッチ円上に配置すると共に、そのピッチ円の直径を弁座孔の内径より大きく設定したので、弁座孔から燃料噴孔への素通りを抑制して、拡散室の燃料に対する拡散機能を的確なものとする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁式燃料噴射弁を装着した内燃機関の要部縦断面図。

【図2】上記電磁式燃料噴射弁の縦断面図。

【図3】図2の要部拡大図。

【図4】図3の4部拡大図。

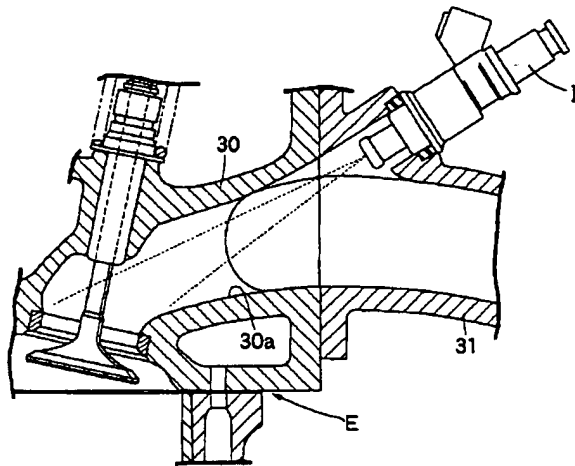
【図5】図4の5矢視図。

【図6】弁体の開弁状態を示す、図5との対応図。

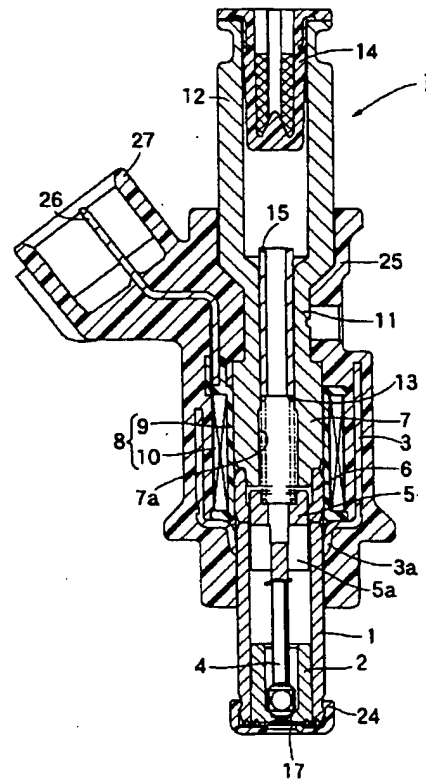
【符号の説明】

- $D_1$  . . . . . 弁座孔の内径  
 $D_2$  . . . . . ピッチ円の直径  
 $I$  . . . . . 電磁式燃料噴射弁  
 $H$  . . . . . 距離  
 $S_1$  . . . . . 弁座孔の横断面積  
 $S_2$  . . . . . 複数の燃料噴孔の総合横断面積  
 $\theta_1$  . . . . . 弁座のテーパ角度  
 $\theta_2$  . . . . . 予備拡散室底面のテーパ角度  
 1 . . . . . 弁ハウジング  
 2a . . . . . 弁座  
 2b . . . . . 弁座孔  
 4 . . . . . 弁体  
 5 . . . . . 可動コア  
 7 . . . . . 固定コア  
 10 . . . . . コイル  
 13 . . . . . 弁ばね  
 17 . . . . . インジェクタプレート  
 16 . . . . . 予備拡散室  
 16a . . . . . 予備拡散室の底面  
 17 . . . . . インジェクタプレート  
 17<sub>1</sub> , 17<sub>2</sub> . . . . . 燃料噴孔  
 22 . . . . . ピッチ円  
 23 . . . . . 拡散室  
 23a . . . . . 拡散室の底面

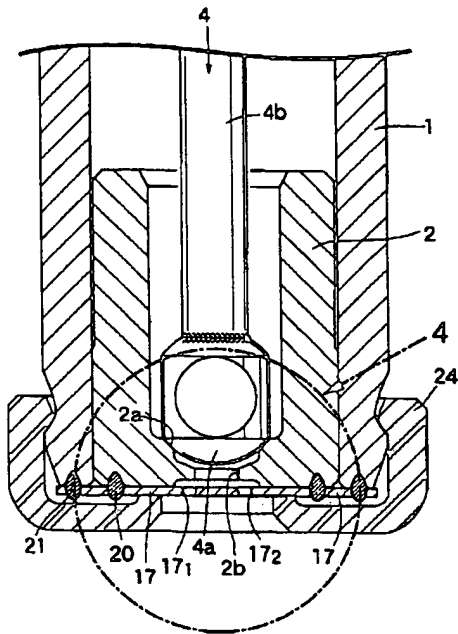
【図1】



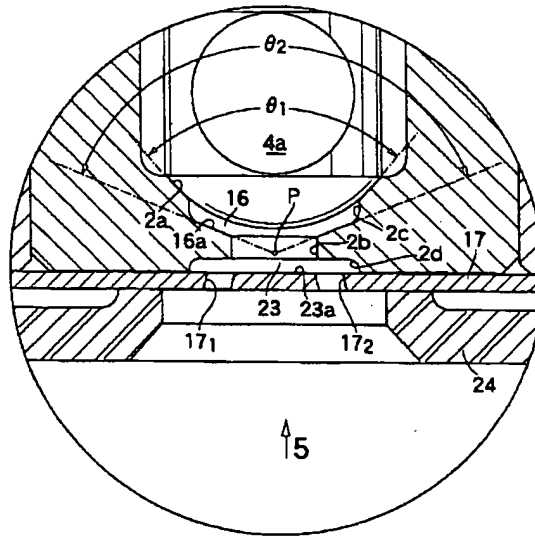
【図2】



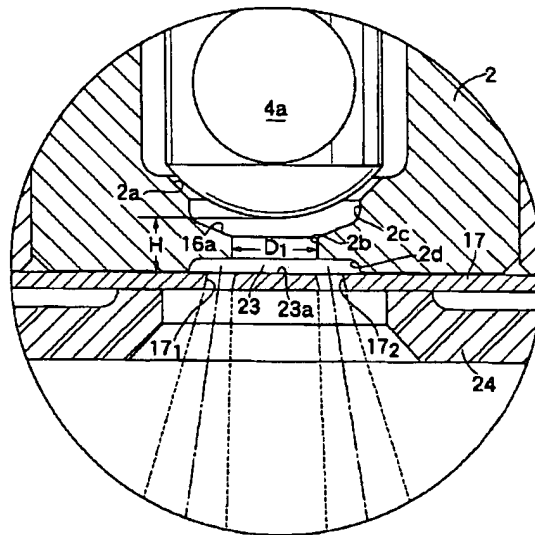
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

